フィラメント交流点火で，1-2アクションで出力管300B/2A3他，コンパチブル

ウィリアムソン型プッシュプル モノーラルパワーアンプ

下田文雄 SHIMODA Fumio

本誌本年3，4月号の「The PENTODE FILE」に引き続き，今月号では「The TRIODE FILE」を披露する．コンパチブル出力管もアレンジして楽しみを広げた．回路はウィリアムソン型．そして主に1アクションで無調整のコンパチブル切り換えを特徴としている．対象真空管としては，300Bと2A3のほかに，2A3のロケーションで45も使えるようにして，さらにアダプターにより2.5V直熱管の3結まで使用でき，46，47，1619，5516などもコンパチブルとしている．

モノーラルを2台並べてステレオで使用．優れたものには普遍性がある．現代ウィリアムソン考

浅野 勇さんのこと

もうずいぶん昔のことだが，勤めていた会社の有志が集まって，故浅野勇さんを招き，氏製作の真空管アンプを囲みながら歓談をしたことがある．氏は誠文堂新光社刊の『魅惑の真空管アンプ・その歴史・設計・製作』の著者・監修者である．オーディオをやりたくて入った会社にあって，まだ20代の若造にとっては憧れのスーパースターであった．その数ある名人芸の中でも「WE-86型300B/2A3コンパチブルA_1級プッシュプル・パワーアンプ」の仕掛けには興味津々で，薄給の身ながら，いつかは絶対真似しようと夢みてから早30有余年．

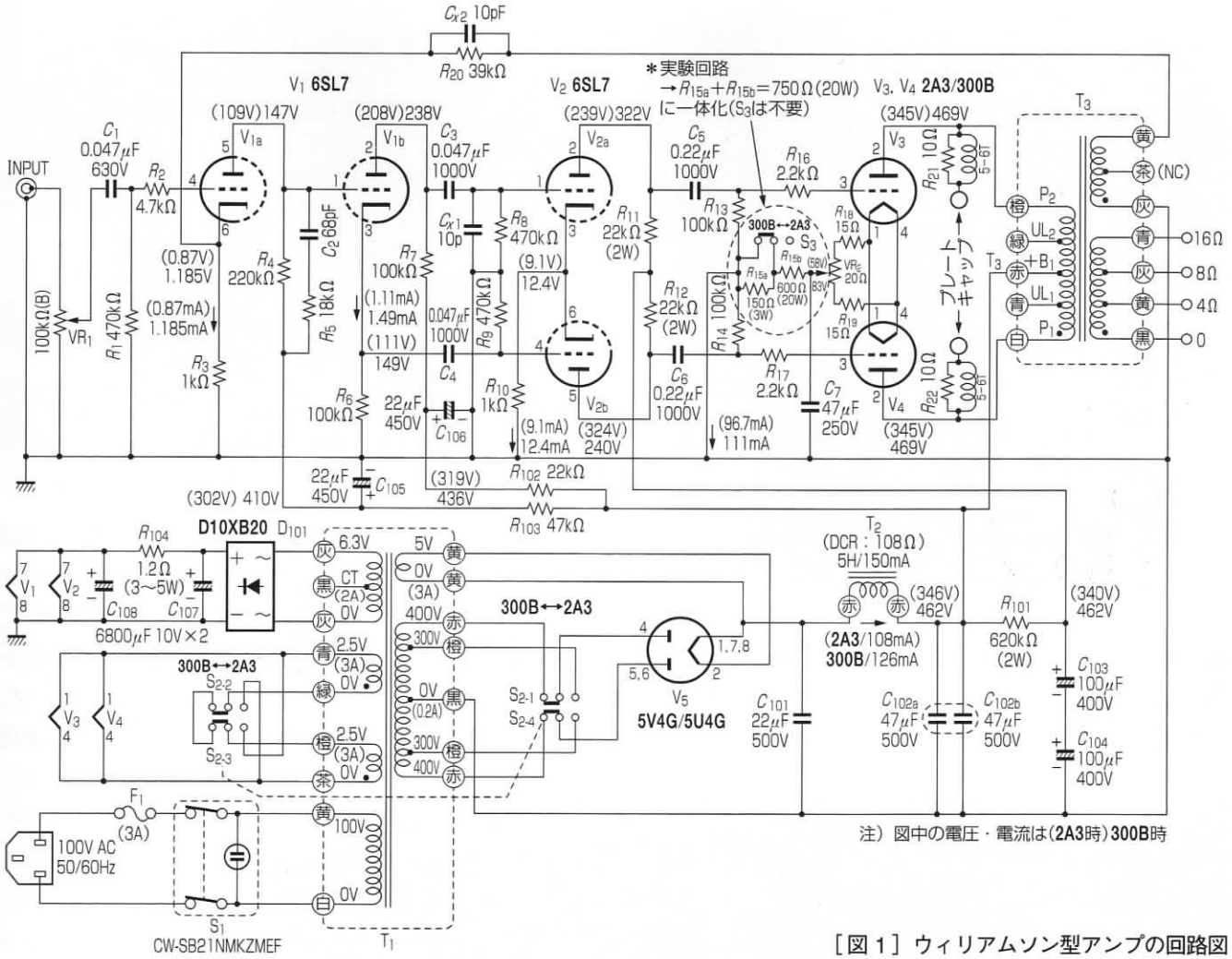
筆者の「コンパチ」の原典なのだが，何とはなしの能力的な不安や仕掛けの大げさ感（これは取り越し苦労なのだが），あるいはケーザイの問題などから，300Bと2A3を1台のアンプで共用する，などということはあえて避けてきた，というのが本音である．またぞろ「そのうち……」などといっているほど，先がタップリある身でもなくなってきたので，ここらで一つ夢の実現に着手することにしたという次第である．300Bや2A3も，中国球を使えばケーザイ問題もボチボチで済む．これは，浅野さんの時代にはなかった，時代の恩恵である．

「The TRIODE FILE」

浅野さんの時代からすでにおよそ半世紀．行き過ぎた「都市化」同様，真空管という古典デバイスを取り巻く状況も一変した．当時，程度問題とはいえ，「有資格者」の世界だったものが，きょう日，いわゆる文系（ここでは単に，技術がないという意味）の初めてハンダごてを握る人が，300Bどころか211や845といった1000V近い電源電圧を有するアンプキットを製作するなどという「野放し」の環境が出現して久しい．「何も考えなくてもできる」マニュアルが完備されればされるほど，それは「学習しない」ということだから，いくら作った台数を自慢しようが，作ったモノを見れば程度が知れるというものである．それは無免許運転同様，いやそれ以上にアブナイ．

分相応という言葉の意味を改めてかみしめたいものだが，「何をもって充分とするか」という積極的な意思と分別がないとエンドレスになる．それが「最近の若者」どころか，「五歳児の老人」の所業ともなるとなんともグロテスクでさえある．

その「何をもって充分とするか」という選択肢の一つとして，先般の「The PENTODE FILE」につづき，今回の「The TRIODE FILE」をアイデアとしてご披露する次第だが，「The TRIODE FILE」を名のるには，300Bと2A3だけではチト寂しいのと，さ



［図1］ウィリアムソン型アンプの回路図

らに，あの時代の「あり合わせ」まで真似ることもないので，デットコピーするのは「精神」だけとし，構成は現代流にアレンジすることにした．

とはいえ，何か「奇をてらった」ことをするわけではなく，真空管アンプの王道としての普遍性は堅持しつつ，さらに楽しみの幅を広げようということで，骨格を次の3つとした．

①ウィリアムソン型回路
②フィラメントの交流点火
③1－2アクション・無調整のコンパチブル切り換え

コンパチ対象真空管としては，300Bと2A3のほかに，2A3のロケーションで45も使えるようにし，さらにアダプター使用で2.5V直熱管の3結まで広げた．

結果は次のとおりである．

コンパチ対象球と出力

UX-5V：300B/20～22W
・UX-2.5V：2A3/12W
・UX-2.5V：45/7W
・UY-2.5V：46/7W
・UY-2.5V：47/5W
・US-2.5V：1619/6W
・US-2.5V：5516/5W

③は，実用上1アクションを目標とした．

つい欲が出て「50(250)も」といきたいところだが，個体の特殊性(フィラメントが7.5V，グリッドリークが50kΩ$_{max}$など)から，切り換えが増え，トラブルの元になるので外した．

調整機能も「あること自体，使う人を神経質にする」だけで，ないに越したことはない．

ウィリアムソン型アンプ

すでに語り尽くされているので，いまさら付け加えることもないが，おさらいの意味でその骨格を一言でいえば，

「20dB以上の負帰還をワンループで掛け，広帯域・低歪みを実現した真空管パワーアンプ」

ということになる．

「ウィリアムソン・アンプ」という名の由来は，英誌『ワイヤレス・ワールド』1949年8月号に，D.T.N.ウィリアムソン氏によって発表されたことによるもので，高帰還真空管アンプの原典で，浅野勇さんが一番好んだ形式である．

オリジナルは，ローμ3極管/L63(米6J5)の電圧増幅部＋位

る.

電源トランス：T_1

1次：100V 50/50Hz

2次：400-300-0-300-400V
(0.2A)
0-2.5V（3A）
0-2.5V（3A）
0-5V（3A）
0-6.3V（2A）

チョークコイル：T_2

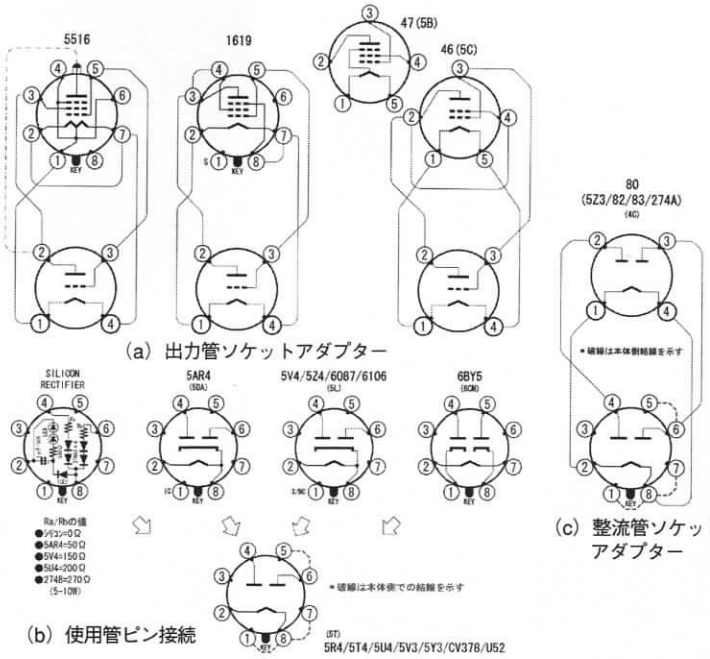
インダクタンス：5H
許容電流：200mA
直流抵抗：108Ω

出力トランス：T_3

1次：5kΩpp（50%UL付き）
許容アンバランス分：10mA
2次：0-4-8-16Ω
0-16Ω（NFB専用）
カソードNFBに転用可
最大出力：100W（1kHz）

ウィリアムソン型アンプの要は，何といっても出力トランスということになるが，EI 105サイズのオリエントコアで最大20W程度のハンドリングという，いささかもてあまし気味の余裕で使うことになる.

高域は分割数で決まるが，不安定要因の容量結合度は分割数に比例するから「分割は極力少なく」とリクエストし，必要悪としてほどほどのところを狙うこととした.オリジナルは16分割ということだが，当機出力トランスは，1次側2分割，2次側3分割で仕上げてもらい，ベーシックな部分で三洋社のノウハウを盛り込んでもらった．これら特注のシャシーなど，板金類とトランス類は，真空管ともども，クラシックコンポーネンツで面倒をみてくれることになったので，問い合わせてみるとよいだろう.

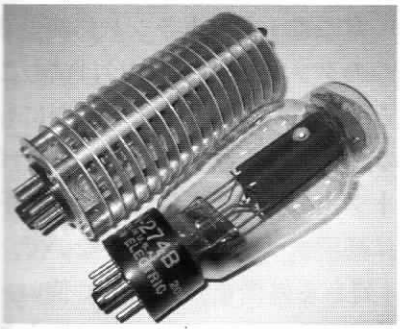


［図2］使用真空管ソケットアダプター変換結線図

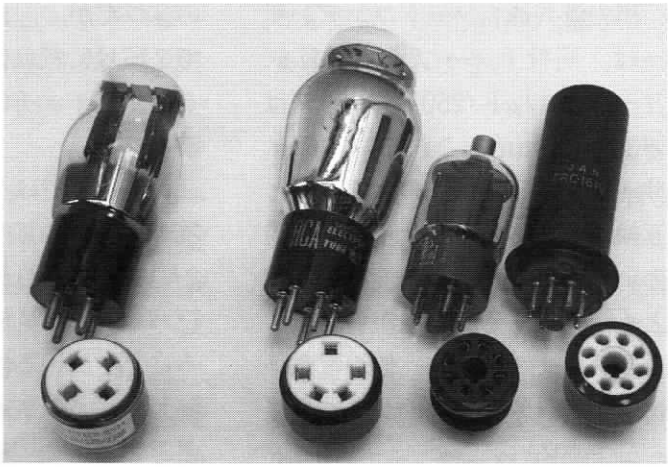
コンデンサー

音質がいいの悪いのといった個人的な事象ではなく，本来的な意味での高品質の製品を使うのが基本だが，中でも，電源チョーク両側の平滑コンデンサーと出力管共通カソードコンデンサーには，絶縁耐圧など，の基本品質の優れた製品を選びたい．品質実態の知れない海外製品は経験的にパスし，しっかりした日本製を使うようにしている．この3か所の押さえには東一電機製のフィルムコンデンサーを奮発した.

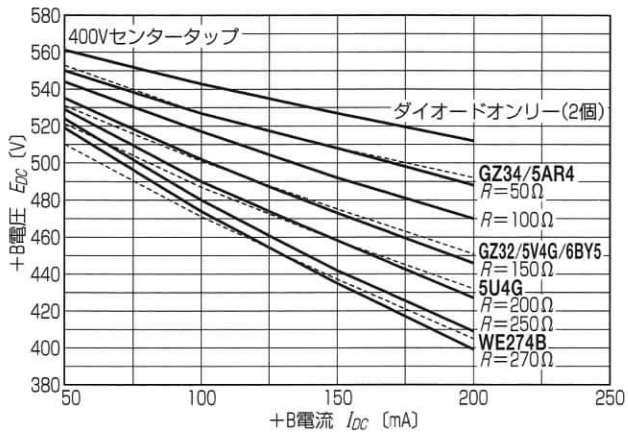
整流管，とくに直熱管使用の場合，出力（チョーク入力側）に，あまり大容量を入れるのは禁物で，せいぜい10～22μFだろう．使ったのは同社チューブラ型Pシリーズの22μF/500V．サイズはφ23×60mmと収納性もすこぶる



シリコンダイオードで「カスタマイズド整流管」



アダプター4種（左から，80用，46/47用，5516用，1619用）

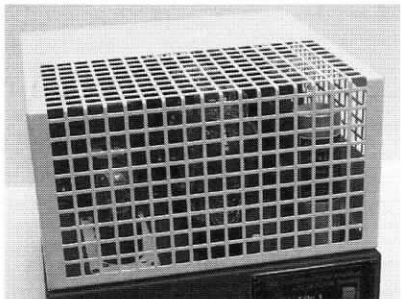


［図10］整流管とダイオード直列抵抗のレギュレーション比較

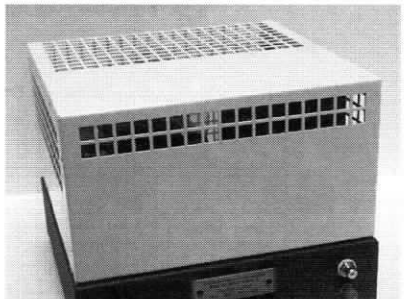
たもので，シリコンダイオードと直列に270Ωを入れると274Bの管内動作抵抗と等価となり，近似のレギュレーション特性になる．いってみれば「レギュレーションを274B並に悪く」していることになる．表1の★印がその比較対象だが，近似どころか，数字上は同じ結果であることがわかる．この状態での「音の違い」やいかに．耳の肥えた読者諸兄に委ねたいところだ．

類似特性の「壊れない274B」も実作可能で，法外な希少価格を更新し続けているWE274Bに一矢報いるためにも，みんなで「274D」を作ろう．

これは他の整流管に対しても応用できるので，古くから公表されている「整流管の動作内部抵抗表」と併せて，筆者実測の参考資料を



ボンネットも大事なデザイン要素だ



うしろも大事な"顔"

出力管サブシャシーは10mm沈ませた

300Bのハカマはやっぱり黒がいい（中国製300Bと5U4G/WE）

やはり至宝か（WE 300Bと274B）

電極がねェ（中国製2A3と6BY5G/シルヴァニア）

アメリカは広い，RCAだけじゃない（2A3/HEINTZ & KAUFMANと5V4G/シルヴァニア）

300B/2A3に45を加え「直熱三羽烏」（45/NATIONAL UNIONと5Y3/RCA）

故きを温ね，古くないことを知る
（46/RCAと5U4G/WH）

まだ買い時（47/RCAと80/RCA）

ハンガリーの“エスプリ”
（47/TUNGSRAMと5Y3G/RCA）

これはメッケもんだ
（5516/CBSと5Y3WGTB/GE）

ブラック・イズ・ビューティフル！
（1619/RCAと5Z4/GE）

あげておく（図9，10）．

結　果

大雑把には前述したが，詳細についてはポイントデータ（表1）を参照されたい．

大きなククリとしては，5kΩppと10kΩppにグルーピングできそうだ．10kΩppというのは，出力トランス2次側の4Ω端子に8Ω（あるいは8Ω端子に16Ω）をつないだ状態を指す．5kΩppグループは300B/2A3，10kΩppグループは45/46/47/5516/1619とみてよいだろう．真空管交換時にどっちだったか迷うこともあるので，ここは単純な分け方がよい．

出力管近くの白いチップジャックは，トッププレートの5516専用に設けた外部「プレート端子」で，部品はサトーパーツのTJ-1（白）を選んだ．プラグ側は，同社TJ-2-Pを使う（ともに2mm仕様）．

このプレート端子は，出力管ソケットの2番端子と（電気的には）直結しておけばよいのだが，プレート回路が長くなることにより寄生発振を生じやすい．そのストッパーとして有効なのが，プレート回路に入れるトラップである．これは，10Ωの酸化金属皮膜抵抗（1W）に，φ0.5mmのスズメッキ単線を無造作に巻いた簡単なものでよい．途中短絡のないことを確認し，エポキシ樹脂でコーティングしておこう．5，6ターンもあれば充分である．

300B/2A3/45の3種は，80Hz/1kHz/10kHzの歪率カーブとしたが，その他は1kHzのみでご勘弁願いたい（図3～6）．一様に，実用範囲で“超”低ひずみに仕上がっているところに注目してほしい．これがウィリアムソン型の真骨頂である．

20～30Hzの正弦波も，最大出力付近まで崩れない．これは，出力トランスのコアボリュームによるところが大きい．余裕綽々である．

残留雑音は，全管種で0.5mVを切り，2.5Vファミリーでは0.2mV台を実現した．出力管の交流点火でもここまでいく，というタタキ台にするとよいだろう．

利得は，5kΩppと10kΩppのグループ内は近似なので，左チャンネルに5516，右チャンネルに1619なんて使い方もできる．実際，シングル愛好の諸兄もいると思うが，手持ち真空管が2本しかない場合など，とりあえずこんな方法でしのぐ，という手もある．筆者の場合，なんの違和感もない．

「300Bと2A3でステレオ」というのは邪道だろうか．そういう「間に合わせ」もオーディオをしなやかに楽しむための「生活の知恵」である．

温故知新，真空管オーディオもまた「故きを温ね，新しきを知る」ことで，一皮剥けた豊かなものになることを願っている．